

INK JET PRINTING APPARATUS AND METHOD

Publication Number: 07-081065 (JP 7081065 A) , March 28, 1995

Inventors:

- YOSHIYAMA TAKASHI
- KUWABARA KOJI

Applicants

- TORAY IND INC (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

Application Number: 05-228508 (JP 93228508) , September 14, 1993

International Class (IPC Edition 6):

- B41J-002/12
- B41J-002/01
- B41J-002/06

JAPIO Class:

- 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS--- Business Machines)

JAPIO Keywords:

- R002 (LASERS)
- R005 (PIEZOELECTRIC FERROELECTRIC SUBSTANCES)
- R105 (INFORMATION PROCESSING--- Ink Jet Printers)

Abstract:

PURPOSE: To enhance the printing quality by eliminating printing distortion caused by the unevenness of a printing surface in the printing using an ink jet printing apparatus having a nozzle unit emitting an ink liquid droplet, a charge electrode charging the ink liquid droplet and a deflection electrode deflecting the flying direction of the ink liquid droplet corresponding to the charge level of the ink liquid droplet.

CONSTITUTION: In a correction circuit 26, the printing data from a printing pattern generating circuit 10 is corrected corresponding to the distance data between a nozzle and an object to be printed from a laser displacement meter 40 and the charge voltage corresponding to the corrected printing data is applied to a charge electrode 8 from a charge circuit 9 to variably control the charge level of an ink liquid droplet A, in its turn, the flying direction of the ink liquid droplet A corresponding to the unevenness of printing paper B.

JAPIO

© 2005 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.
Dialog® File Number 347 Accession Number 4788465

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-81065

(43) 公開日 平成7年(1995) 3月28日

(51) Int.Cl.⁶

B 4 1 J 2/12

2/01

2/06

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 3/ 04

1 0 4 F

1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-228508

(22) 出願日 平成5年(1993) 9月14日

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 吉山 高史

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 桑原 厚司

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

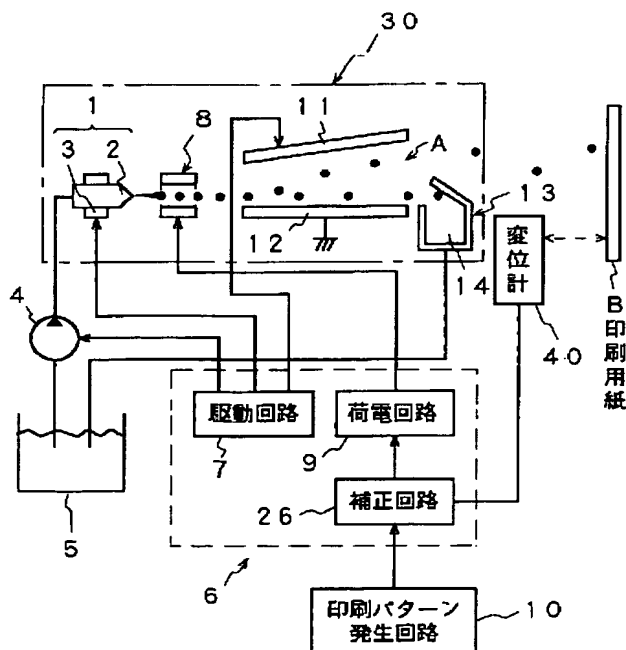
(74) 代理人 弁理士 長門 侃二

(54) 【発明の名称】 インクジェット印刷装置およびインクジェット印刷方法

(57) 【要約】

【目的】 インク液滴を吐出するノズルユニット1と、インク液滴を帯電させる荷電電極8と、インク液滴の帯電レベルに応じてインク液滴の飛翔方向を偏向させる偏向電極11、12とを有するインクジェット印刷装置による印刷における印刷面の凹凸に起因する印刷歪を解消して、印刷品質を向上する。

【構成】 補正回路26において、印刷パターン発生回路10からの印刷情報を、レーザ変位計40からのノズル・被印刷物間距離データに応じて補正し、荷電回路9から荷電電極8へ補正済み印刷情報に対応する荷電電圧を印加して、インク液滴Aの帯電レベルひいては飛翔方向を印刷用紙Bの凹凸に応じて可変制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクをインク液滴として吐出するためのノズルを有するノズルユニットと、前記ノズルユニットの前方に配され、印刷情報に基づいて前記インク液滴を帯電させるための荷電電極と、前記荷電電極の前方に配され、前記インク液滴の帯電レベルに応じて前記インク液滴の飛翔方向を偏向させるための偏向電極とを有するインクジェットヘッドを備え、前記インク液滴を被印刷物上の所望位置に到達させて印刷を行うインクジェット印刷装置において、

前記ノズルと前記被印刷物上のインク液滴到達位置との間の距離および前記インク液滴到達位置における前記被印刷物の厚みの少なくとも一方を表すパラメータ値を測定するための測定手段と、

前記測定されたパラメータ値に応じて、前記インク液滴の飛翔方向および前記インクジェットヘッドと前記被印刷物との相対位置の少なくとも一つを制御するための制御手段とを設けたことを特徴とするインクジェット印刷装置。

【請求項2】 ノズルユニットのノズルから吐出されるインク液滴を、印刷情報に基く荷電電極により帯電させ、更に、前記インク液滴の帯電レベルに応じて前記インク液滴の飛翔方向を偏向電極により偏向させることにより、被印刷物上の所望位置にインク液滴を到達させて印刷を行うインクジェット印刷方法において、前記ノズルと前記被印刷物上のインク液滴到達位置との間の距離および前記インク液滴到達位置における前記被印刷物の厚みの少なくとも一方を表すパラメータ値を測定し、

前記測定したパラメータ値に応じて、前記ノズルユニット、前記荷電電極および前記偏向電極を有するインクジェットヘッドと前記被印刷物との相対位置、および、前記インク液滴の飛翔方向の少なくとも一つを制御することを特徴とするインクジェット印刷方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 この発明は、被印刷物の印刷面に凹凸がある場合などにも良好な印刷品質で印刷を行えるインクジェット印刷装置およびインクジェット印刷方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 インクジェット印刷装置は、インクジェットヘッドと被印刷物とを相対移動させつつ、インクジェットヘッドの一つ以上のノズルから被印刷物に向けてインク液滴を相次いで吐出させて印刷を行うもので、各ノズルから吐出されるインク液滴のそれぞれに印刷情報に応じた電荷を与えるための荷電電極と、その前方に配された一対の偏向電極とを備えている。各ノズルから吐出され荷電電極の作用により帯電したインク液滴は、被印刷物への飛翔中、偏向電極の間を通る間に、インク液

滴の帯電レベルに応じて飛翔方向が偏向される。このため、インクジェットヘッドに対して相対移動する被印刷物には、飛翔してきたインク液滴が、印刷情報に対応する位置に付着して、印刷が行われる。

【0003】 インクジェットヘッドと被印刷物との相対移動のため、シリアル方式のインクジェット印刷装置では、インクジェットヘッドを被印刷物に沿って移動させる主走査と被印刷物を所定方向に移動させる副走査とが行われる。また、被印刷物の幅方向に配列された複数のインクジェットヘッドを備えたライン方式のものでは、副走査のみが行われる。

【0004】 そして、印刷品質を担保すべく、主走査のためのヘッド移動機構および副走査のための被印刷物搬送機構を含む印刷装置各部は、所要の精度で構成されている。このため、略一定厚さの紙またはフィルムなどの通常の被印刷物については、良好な品質で印刷を行える。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 その一方で、凹凸のある被印刷物への印刷が行われる場合がある。この場合、インクジェットヘッドのノズルと被印刷物との間の距離は、厳密には、凹の部位と凸の部位とでは異なることになる。このため、インク液滴の飛翔方向線と被印刷物のインク液滴付着面とが直角以外の角度をなすような方向に飛翔するインク液滴の、被印刷物での付着位置すなわち印刷位置は、凹の部位では被印刷物搬送方向外方に僅かに偏倚する一方、凸の部位では被印刷物搬送方向内方に僅かに偏倚し、印刷歪が生じることになる。

【0006】 この様に、印刷に際してインク液滴の飛翔方向を印刷情報に従って制御するだけでは、被印刷物のインク液滴付着面に凹凸がある場合には、所要の印刷品質を得られないことがある。また、インク液滴の飛翔方向に影響する荷電電極又は偏向電極への印加電圧とインクジェットヘッド・印刷面間距離との間に所要の関係が成立していない場合にも、インク液滴の飛翔方向制御上の精度が低下して、印刷品質が低下する。

【0007】 そこで、本発明は、被印刷物の印刷面に凹凸がある場合や、荷電電圧等とインクジェットヘッド・印刷面間距離などを互いに適合したものにするための調整が不十分であるような場合にも、所要の印刷品質で印刷を行えるインクジェット印刷装置およびインクジェット印刷方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 インクをインク液滴として吐出するためのノズルを有するノズルユニットと、ノズルユニット々の前方に配され、印刷情報に基づいてインク液滴を帯電させるための荷電電極と、同荷電電極の前方に配され、インク液滴の帯電レベルに応じてインク液滴の飛翔方向を偏向させるための偏向電極とを有するインクジェットヘッドを備え、インク液滴を被印刷物上

の所望位置に到達させて印刷を行うインクジェット印刷装置において、本発明は、ノズルと被印刷物上のインク液滴到達位置との間の距離およびインク液滴到達位置における被印刷物の厚みの少なくとも一方を表すパラメータ値を測定するための測定手段と、測定されたパラメータ値に応じて、インク液滴の飛翔方向およびインクジェットヘッドと被印刷物との相対位置の少なくとも一つを制御するための制御手段とを設けたことを特徴とする。

【0009】ノズルユニットのノズルから吐出されるインク液滴を、印刷情報に応動する荷電電極により帯電させ、更に、インク液滴の帯電レベルに応じてインク液滴の飛翔方向を偏向電極により偏向させることにより、被印刷物上の所望位置にインク液滴を到達させて印刷を行うインクジェット印刷方法において、本発明は、ノズルと被印刷物上のインク液滴到達位置との間の距離およびインク液滴到達位置における被印刷物の厚みの少なくとも一方を表すパラメータ値を測定し、測定したパラメータ値に応じて、ノズルユニット、荷電電極および偏向電極を有するインクジェットヘッドと被印刷物との相対位置、およびインク液滴の飛翔方向の少なくとも一つを制御することを特徴とする。

【0010】

【作用】インクジェットヘッドのノズルから吐出されるインク液滴は、荷電電極から、印刷情報に応じた帯電レベルになるような電荷を与えられた状態で、被印刷物に向けて飛翔する。この飛翔中、偏向電極間を通る間に、インク液滴が被印刷物の所望位置に到達するように、インク液滴の飛翔方向が帯電レベルに応じて偏向される。

【0011】その一方で、ノズルと被印刷物上のインク液滴到達位置との間の距離またはインク液滴到達位置における被印刷物の厚みを表すパラメータ値が測定手段により測定される。そして、インク液滴の飛翔方向またはインクジェットヘッドと被印刷物との相対位置が、制御手段により、測定パラメータ値に応じて制御される。この様に、印刷情報に基づくインク液滴飛翔方向制御に加えて、インク液滴の飛翔方向などの制御を行うと、被印刷物に凹凸がある場合には、この凹凸のインク液滴到達位置への影響が補償され、これにより、凹凸のある被印刷物に対してもインク液滴を所望位置に到達させることができ、被印刷物の凹凸による印刷品質低下を来すことがない。

【0012】

【実施例】以下、図1を参照して、本発明の第1実施例によるインクジェット印刷装置を説明する。インクジェット印刷装置は、インクを蓄えるためのインクタンク5と同タンク5からインクを吸い上げてこれを加圧するためのポンプ4とからなるインク供給装置を備え、又、被印刷物としての印刷用紙Bに向けてインク液滴Aを噴射するためのインクジェットヘッド30と、同ヘッド30を駆動制御するためのコントローラ6とを備えている。

【0013】インクジェットヘッド30は、一つの吐出ノズル2と圧電振動素子3とからなるノズルユニット1を有している。吐出ノズル2は、ポンプ4を介してインクタンク5に接続され、同ノズル2の先端に形成されたノズル孔(図示略)からインクを吐出するようになっている。又、圧電振動素子3は、コントローラ6の駆動回路7に電氣的に接続され、同駆動回路7から供給される一定周期の出力電圧に応じて所定振動数で振動し、これにより、ノズル2を振動させ、同ノズル2から吐出された柱状のインクを分裂させて粒状のインク液滴Aを生成するようになっている。

【0014】そして、インクジェットヘッド30は、吐出ノズル2の直ぐ前方に配された荷電電極8と、同電極8の前方に配された一対の偏向電極11、12とを更に備えている。荷電電極8は、例えば中空円筒状に形成されて吐出ノズル2と同一軸線上に配され、吐出ノズル2から吐出したインク液滴Aが荷電電極8の中空部を通過するようになっている。又、荷電電極8は、コントローラ6の荷電回路9に接続されている。

【0015】荷重回路9は、印刷パターン発生回路10から供給される一連の印刷情報信号に基づいて、荷電電極8に供給すべきパルス電圧のレベルを順次決定し、斯く決定したレベルのパルス電圧を、所定のタイミングで、すなわち、吐出ノズル2から吐出されたインク柱の分裂によって個々のインク液滴Aが生成される直前に、荷電電極8に順次送出するようになっている。これにより、インク液滴Aの各々には、これに対応する印刷情報信号に基づいて荷重回路9により決定された大きさの、例えば負の電荷が、荷電電極8により付与されることになる。

【0016】インクジェットヘッド30において、一対の偏向電極11、12は、荷重電極8前方のインク液滴飛翔経路を挟んで互いに対向して配され、一方の偏向電極11は、吐出ノズル2および荷電電極8の軸線に対して斜めに延びており、他方の偏向電極12は、この軸線と平行に延びている。そして、偏向電極11には駆動回路7から正の出力電力が印加される一方で、偏向電極12は接地されており、これにより、負に帯電したインク液滴Aを偏向電極11側に偏向させるような静電界を両偏向電極11、12間に発生するようにしている。

【0017】インクジェットヘッド30は、偏向電極12の直ぐ前方に配されたガター13を更に備え、同ガター13の偏向電極12側には開口14が設けられている。ガター13は、吐出ノズル2および荷電電極8の軸線に沿って直進する非帯電インク液滴を開口14を介して回収し、斯く回収したインク液滴を、ガター13の底部とインクタンク5とを接続する管路を介してインクタンク5へ戻すようになっている。

【0018】インクジェット印刷装置は、インクジェットヘッド30の軸線に対して直交する方向へ印刷用紙B

を搬送して副走査を行うための印刷用紙搬送機構（図示略）と、インクジェットヘッド軸線および印刷用紙搬送方向の双方に直交する方向へインクジェットヘッド30を移動させて主走査を行うためのヘッド移動機構（図示略）と、距離計測手段としてのレーザ変位計40とを更に備えている。

【0019】レーザ変位計40は、印刷用紙搬送（副走査）方向で見てインクジェットヘッド30による印刷位置の上流側近傍において、印刷用紙Bの印刷面に近接して配されている。図示を省略するが、このレーザ変位計40は、レーザ光を印刷用紙B上の印刷位置またはその近傍に向けて投射するための投光部と、印刷用紙Bにより反射されたレーザ光を受けるための受光部とを有し、レーザ変位計40と印刷用紙Bの印刷面との間の距離ひいては吐出ノズル2と印刷面間距離を表す出力を、コントローラ6の補正回路26へ送出するようになっている。

【0020】補正回路26は、荷電回路9と協働して、ノズルと印刷用紙間距離データに応じてインク液滴飛翔方向を可変制御するための制御手段として機能するもので、サンプリング・ホールド部、データ変換部、バッファメモリおよび補正演算部（いずれも図示略）を有している。サンプリング・ホールド部は、主走査方向へのヘッド移動速度と印刷パターンの一走査ライン構成ドット数とによって決まる所定周波数でレーザ変位計40出力をサンプリングし、これにより、印刷パターンの一走査ラインを構成するドットの各々の印刷位置に対応する、吐出ノズル2と印刷用紙Bの印刷面との間の距離を表す距離データを順次サンプリングし、サンプリングした距離データを一時保持するようになっている。

【0021】データ変換部は、サンプリング・ホールド部からの距離データを印刷情報（荷電電圧情報）補正データに変換するもので、距離データは、同データが表すノズル・印刷用紙間距離（検出距離）が所定距離に一致すれば値「0」の補正データに変換され、検出距離が所定距離よりも小さければ距離データと所定距離との偏差の絶対値に比例する大きさの正の値の補正データに変換され、また、検出距離が所定距離よりも大きければ同絶対値に比例する大きさの負の値の補正データに変換されるようになっている。補正データは、バッファメモリに格納される。

【0022】補正演算部は、印刷パターンの一走査ラインの各構成ドットに対応する印刷情報（荷電電圧情報）を印刷パターン発生回路10から読み出す度にこれに対応する補正データをバッファメモリから読み出し、更に、印刷情報に補正データを加えて得た補正済み印刷情報を荷電回路9に送出するようになっている。以下、図1に示すインクジェット印刷装置の作動を説明する。

【0023】装置電源が投入されると、コントローラ6の駆動回路7の制御下で、圧電振動素子3およびポンプ

4が作動すると共に偏向電極11に正の電圧が印加される。また、レーザ変位計40の計測動作が開始される。ポンプ4の作動により、インクタンク5から吸い上げられたインクは、吐出ノズル2に圧送され、ノズル2からインクが柱状に吐出される。そして、圧電振動素子3の作動により、柱状のインクが分裂して粒状のインク液滴Aが生成される。更に、一対の偏向電極11、12により両偏向電極間には静電界が形成される。

【0024】このとき、荷電電極8は非作動状態であって、インク液滴Aは非帯電状態にあり、吐出ノズルから吐出されたインク液滴Aは、ノズル2および荷電電極8の軸線に沿って飛翔し、従って、ガター13の開口14を介してガター13内に回収される。このため、印刷用紙Bに対する印刷は行われず、インク液滴Aは、ガター13からインクタンク5へ戻される。

【0025】その後、図示しない主コントローラから印刷開始指令が送出されると、ヘッド移動機構が作動してインクジェットヘッド30の移動が開始される。そして、このヘッド移動動作の開始に応じて、補正回路26のサンプリング・ホールド部は、レーザ変位計40出力のサンプリングを開始する。インクジェットヘッド30の移動中、印刷パターンの最初の走査ラインの構成ドットの夫々に対応するノズル・印刷用紙間距離を表す距離データ（レーザ変位計出力）が順次サンプリングされ、次いで、補正回路26のデータ変換部において距離データが補正データに順次変換され、補正データはバッファメモリに順次格納される。

【0026】そして、補正回路26の補正演算部により、印刷パターンの最初の走査ラインの構成ドットのそれぞれに対応する印刷情報が印刷パターン発生回路10から順次読み出されると共に、バッファメモリからこれに対応する補正データが順次読み出され、補正データによって補正された印刷情報が荷電回路9に順次送出される。

【0027】荷電回路9では、個々のインク液滴Aの所要帯電レベルに対応するパルス電圧レベルが補正済み印刷情報に基づいて順次決定され、斯く決定されたレベルのパルス電圧が、インク液滴の生成タイミングに同期して、荷電電極8に順次加えられる。この結果、圧電振動素子3の振動によって生成したインク液滴Aは、荷電電極8内を飛翔する間に所要レベルに帯電する。そして、帯電したインク液滴Aは、一対の偏向電極11、12間を飛翔する間に、その帯電レベルに応じてその飛翔方向が偏向し、印刷用紙Bに到達するに至る。一方、印刷に供すべきでないインク液滴Aは非帯電状態のままにされ、従って、吐出ノズル2の軸線に沿って飛翔し、印刷用紙Bに到達する前にガター13内に回収される。

【0028】個々のインク液滴Aの飛翔方向が上述のように制御される一方で、インクジェットヘッド30は、インク液滴Aの吐出に同期して作動するヘッド移動機構

により、図 1 紙面に直交する方向に所定速度で移動される。結果として、個々のインク液滴 A は、印刷用紙 B の印刷面上の、補正済み印刷情報に対応する位置に到達し、これにより、印刷用紙 B に対して最初の走査ライン分の印刷が行われる。この印刷において、走査ラインの各構成ドットの印刷位置は、印刷用紙 B の印刷面と吐出ノズル 2 との間の距離ひいては印刷用紙 B の印刷面の凹凸を表すレーザ変位計 40 出力に応じて補正され、従って、印刷面の凹凸による印刷歪を来すことがない。

【0029】即ち、ノズル・印刷面距離が通常の印刷面位置（図 2 に 2 点鎖線 B s 0 で示す）に対応する所定距離よりも小さく、従って、印刷面が凸（B S 1）であれば、印刷情報に正の補正データ値が加算され、この凸の印刷面 B S 1 に到達すべきインク液滴は、補正済み印刷情報に応動する荷電電極 8 内を飛翔する間に、補正前の印刷情報に対応するレベルよりも補正データ値分だけ高いレベルに帯電する。従って、このインク液滴の飛翔方向の偏向度（図 2 に破線 B d 1 で示す）は、図 2 に 2 点鎖線 B d 0 で示す通常の偏向度に比べて大きくなるように補正され、これにより飛翔方向を補正しない場合に凸印刷面が生じる印刷歪 $\Delta d 1$ が解消される。

【0030】同様に、ノズル・印刷面距離が所定距離よりも大きくて凹の印刷面 B s 2 であれば、印刷情報に負の補正データ値が加算され、凹の印刷面 B s 2 に到達すべきインク液滴は、補正データ値分だけ低いレベルに帯電され、その飛翔方向の偏向度 B d 2 は通常よりも小さくなるように補正され、これにより印刷歪 $\Delta d 2$ が解消される。

【0031】以上のようにして、最初の走査ライン分の印刷が終了すると、印刷用紙搬送機構が作動して紙送りが行われ、最初の走査ラインの場合と同様に、第 2 番目の走査ラインの印刷が行われる。その後、第 3 番目以降の走査ラインについての印刷が順次行われ、印刷情報に正確に対応する印刷が行われ、所望の文字列または画像が印刷用紙 B 上に高品質で印刷される。

【0032】以下、図 3 を参照して、本発明の第 2 実施例によるインクジェット印刷装置を説明する。この実施例の装置は、印刷用紙の印刷面の凹凸をダイアルゲージで検出し、この検出結果に応じて、偏向電極の一方への印加電圧を可変調整するようにした点に特徴があり、その他の構成は第 1 実施例のものと同一で、第 1 実施例と第 2 実施例とに共通の構成要素を、図 3 中、同一符号を付して示し、その説明を省略する。

【0033】図 3 に示すように、本実施例のインクジェット印刷装置は、印刷用紙搬送（副走査）方向で見てインクジェットヘッド 30 による印刷位置の上流側近傍において印刷用紙 B の印刷面に近接して配された触針式のダイアルゲージ 41 を備えている。このダイアルゲージ 41 は、印刷用紙 B の印刷面の凹凸を表す印刷用紙 B の厚みを検出するもので、図示しない触針部を有し、この

触針部の先端は、印刷位置近傍において印刷面に当接している。ダイアルゲージ 41 からの、印刷用紙 B の厚みを表す電気出力信号は、駆動回路 7 と偏向電極 11 との間に介在する補正回路 27 に供給されるようになっている。

【0034】この補正回路 27 は、偏向電極 11 と協働して、ダイアルゲージ 41 からの印刷用紙厚みデータに応じてインク液滴飛翔方向を可変制御するための制御手段として機能するもので、第 1 実施例の補正回路 26 と同様、サンプリング・ホールド部、データ変換部、バッファメモリおよび補正演算部（いずれも図示略）を有している。

【0035】サンプリング・ホールド部は、所定周波数でダイアルゲージ 41 出力をサンプリングし、これにより、印刷パターンの一走査ラインを構成するドットの各々の印刷位置に対応する、印刷用紙 B の厚みを表す厚みデータを順次サンプリングし、サンプリングした厚みデータを一時保持するようになっている。データ変換部は、サンプリング・ホールド部からの厚みデータを偏向電圧補正データに変換するもので、厚みデータは、同データが表す印刷用紙の厚み（検出厚み）が所定の厚みに一致すれば値「0」の補正データに変換され、検出厚みが所定の厚みよりも厚ければ厚みデータと所定の厚みとの偏差の絶対値に比例する大きさの正の値の補正データに変換され、また、検出厚みが所定の厚みよりも薄ければ同絶対値に比例する大きさの負の値の補正データに変換されるようになっている。補正データはバッファメモリに格納される。

【0036】補正演算部は、インク液滴の生成に同期して、これに対応する補正データをバッファメモリから読み出し、更に、駆動回路 7 から送出される所定の厚みの印刷用紙に適合するように設定された通常の偏向電圧信号に補正データを加えて得た補正済み偏向電圧信号を偏向電極 11 に印加するようになっている。上記構成のインクジェット印刷装置は、基本的には、図 1 に示す第 1 実施例による装置の場合と同様に作動する。即ち、個々のインク液滴の飛翔方向を印刷面の凹凸に応じて可変制御する点において、本実施例の装置は第 1 実施例のものと共通する。

【0037】第 1 実施例では、飛翔方向制御のため、個々のインク液滴の帯電レベルを、印刷面の凹凸を表すレーザ変位計 40 からの距離データ出力に基づいて得た補正データに従って調整している。一方、本実施例では、個々のインク液滴に加わる静電界レベルをダイアルゲージ 41 からの厚みデータ出力に基づいて得た補正データに従って調整して、同様の作用を達成する。

【0038】本実施例の作動は、第 1 実施例における作動説明および上述の簡略な説明から明かであるので、詳細な作動説明を省略する。本発明は、上記第 1 および第 2 実施例の装置に限定されず、種々に変形可能である。

例えば、インク液滴飛翔方向制御にあたり、第1実施例ではレーザ変位計で検出したインクジェットヘッド・印刷用紙間距離に応じて荷電電圧を調整し、第2実施例ではダイヤルゲージで検出した印刷用紙厚みに応じて偏向電圧を調整したが、これに代えて、或はこれに加えて、ダイヤルゲージ出力に応じて荷電電圧調整したり、レーザ変位計出力で偏向電圧調整しても良い。

【0039】又、インク液滴飛翔方向制御において、インクの吐出速度を距離または厚み測定手段による測定結果に応じて加減する可変制御を行うようにしても良い。例えば、吐出速度を減じれば偏向電極内の滞在時間が長くなり、第2実施例における正の値の補正データを与える場合とほぼ同様の効果を得ることができる。又、インク液滴飛翔方向制御に代えて、或はこれに加えて、レーザ変位計、ダイヤルゲージ、マイクロメータなどの距離または厚み測定手段による測定結果に応じて、インクジェットヘッドと被印刷物との相対位置を可変制御するようにしても良い。例えば、インクジェットヘッドと被印刷物間距離が常に同一に保たれるように、測定手段出力に応じて、インクジェットヘッドの高さ方向位置を被印刷物に対して可変制御する。

【0040】更に、第1および第2実施例では、一つのノズルを有するノズルユニットと一系統のインク供給装置とを備えたインクジェット印刷装置について説明したが、本発明は、複数のノズルを備えたインクジェット印刷装置（図4および図5）、或は、複数のノズルと複数系統のインク供給装置とを備えたインクジェット印刷装置、または、この種の装置におけるインクジェット印刷方法にも適用可能である（図4および図5中、参照符号101、108および111～113は図1および図3に示す要素1、8および11～13に対応する要素を表す）。この場合、複色色での印刷あるいは単一色での高速印刷などを達成しつつ、印刷歪のない高品質印刷が可能となる。

【0041】マルチインクジェットヘッド式の印刷装置において、本発明によるインク液滴飛翔方向制御などを行わない場合、通常の印刷面位置Bs0では印刷歪が生じないとしても、図4に示すように、凹の印刷面Bs2では、一方のインクジェットヘッド1による印刷領域と他方のインクジェットヘッド101による印刷領域とに重畳部分Cが生じることがあり、又、図5に示すように、凸の印刷面Bs1では、隙間部分Dが生じることがある。本発明の装置または方法によれば、被印刷物の印刷面の凹凸に応じたインク液滴飛翔方向制御などが行われ、重畳部分Cおよび隙間部分Dを解消可能である。

【0042】更に、上記第1および第2実施例では印刷用紙Bを被印刷物として用いたが、本発明の装置または方法は、フィルム、布帛などの種々の被印刷物に対する印刷に適用できる。

【0043】

【発明の効果】上述のように、本発明によれば、インクをインク液滴として吐出するためのノズルを有するノズルユニットと、ノズルユニットの前方に配され、印刷情報に基づいてインク液滴を帯電させるための荷電電極と、同荷電電極の前方に配され、インク液滴の帯電レベルに応じてインク液滴の飛翔方向を偏向させるための偏向電極とを有するインクジェットヘッドを備え、インク液滴を被印刷物上の所望位置に到達させて印刷を行うインクジェット印刷装置において、ノズルと被印刷物上のインク液滴到達位置との間の距離およびインク液滴到達位置における被印刷物の厚みの少なくとも一方を表すパラメータの値を測定するための測定手段と、測定されたパラメータ値に応じて、インク液滴の飛翔方向およびインクジェットヘッドと被印刷物との相対位置の少なくとも一つを制御するための制御手段とを設けたので、被印刷物の印刷面に凹凸がある場合や、荷電電圧等とインクジェットヘッド・印刷面間距離などを互いに適合したものにするための調整が不十分であるような場合にも、印刷面の凹凸などに起因する印刷歪を解消でき、所要の印刷品質で印刷を行える。

【0044】又、本発明によれば、ノズルユニットのノズルから吐出されるインク液滴を、印刷情報に応動する荷電電極により帯電させ、更に、インク液滴の帯電レベルに応じてインク液滴の飛翔方向を偏向電極により偏向させることにより、被印刷物上の所望位置にインク液滴を到達させて印刷を行うインクジェット印刷方法において、ノズルと被印刷物上のインク液滴到達位置との間の距離およびインク液滴到達位置における被印刷物の厚みの少なくとも一方を表すパラメータ値を測定し、測定したパラメータ値に応じて、インク液滴の飛翔方向およびインクジェットヘッドと被印刷物との相対位置の少なくとも一つを制御するので、印刷面の凹凸による印刷歪が生じることがなく、印刷品質を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例によるインクジェット印刷装置を示す概略図である。

【図2】図1の装置による印刷歪解消機能を説明すると共に、印刷用紙の凹凸および印刷歪を強調して示した図である。

【図3】本発明の第2実施例によるインクジェット印刷装置の概略図である。

【図4】本発明の変形例によるマルチインクジェットヘッド式の印刷装置の一部を示すと共に、凹の印刷面における印刷歪を強調して示す概略図である。

【図5】凸の印刷面における印刷歪を強調して示した図4と同様の図である。

【符号の説明】

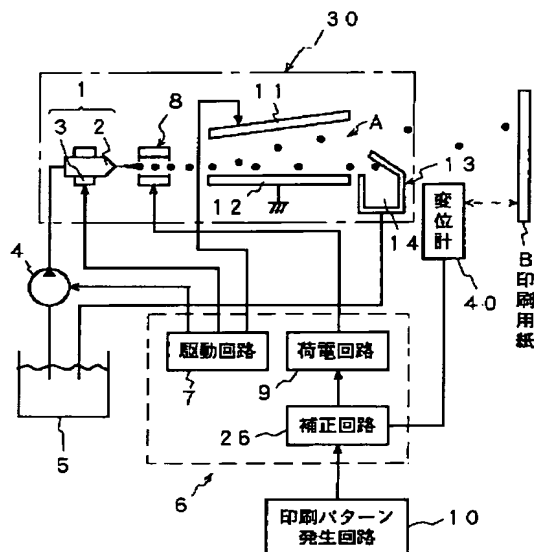
1、101 ノズルユニット

2 吐出ノズル

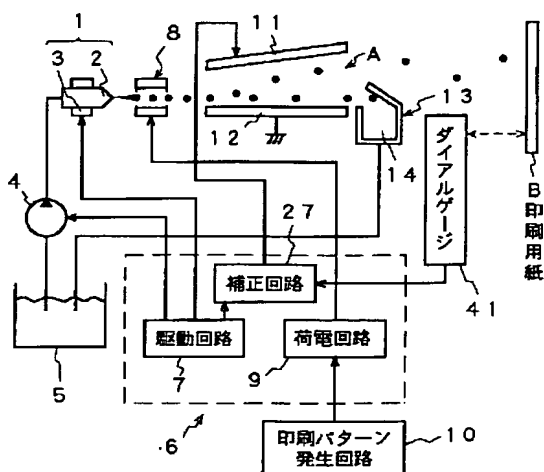
3 圧電振動素子

- 4 ポンプ
 5 インクタンク
 6 コントローラ
 7 駆動回路
 8, 108 荷電電極
 9 荷電回路
 10 印刷パターン発生回路
 11, 12, 111, 112 偏向電極
 13, 113 ガター
 14 開口
 26, 27 補正回路
 30 インクジェットヘッド

【図 1】

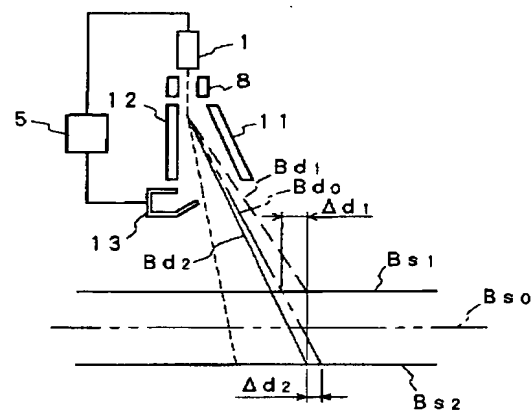


【図 3】

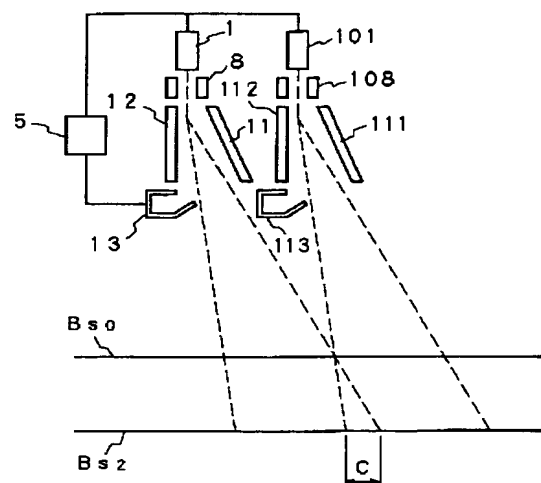


- 40 レーザ変位計
 41 ダイアルゲージ
 A インク液滴
 Bs0 通常の印刷面位置
 Bs1 凸の印刷面
 Bs2 凹の印刷面
 Bd0 通常の偏向方向線
 Bd1, Bd2 補正された偏向方向線
 B 印刷用紙
 10 Δd1, Δd2 印刷歪
 C 印刷歪による重畳印刷部分
 D 印刷歪による隙間部分

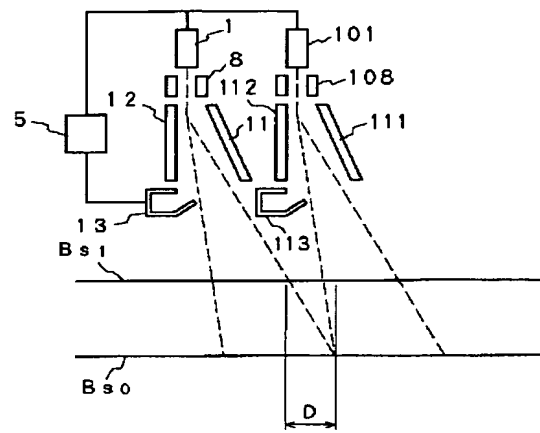
【図 2】



【図 4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

FI

B 4 1 J 3/04

技術表示箇所

1 0 3 G